

Универсальная характеристика модельного блока ГЭС в турбинном режиме
с рабочим колесом ПЛ-984-35

Библиографический список

- 1.Международный код модельных приемо-сдаточных испытаний гидравлических турбин. Рекомендации МЭК. Публикация 193. Женева, 1965. 54 с. Первое дополнение к публикации 193. Женева, 1974. 21 с.
- 2.Малышев В.М. Моделирование гидравлических машин. Л.: Машиностроение, 1970. 288 с.
- 3.Чистяков А.М. Исследование гидротурбинных блоков ГЭС. Л.: Энергия, 1972. 192 с.
- 4.Энергогидравлические исследования блока насосной станции с капсульными агрегатами в обратимых режимах работы: Отчет о НИР. Л.: ЛПИ, 1986. 73 с.
- 5.Смирнов И.Н. Гидравлические турбины и насосы. М.: Высшая школа, 1969. 400 с.
- 6.Гидроэнергетические установки / Под. ред. Д.С. Щавелева. Л.: Энергоиздат, 1981. 520 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЖАТОГО ВОЗДУХА

Дёмин Ю.К., Картавцев С.В.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

E-mail: dyomin.ura@yandex.ru

В настоящее время доказано, что энергия, содержащаяся в сжатом воздухе, является более дорогой, чем электрическая или энергия первичных двигателей, и её экономия важна для удешевления производственных процессов. При этом известно, что при компрессии большая часть энергии затрачивается на сжатие воздуха. Расход энергии пропорционален температуре всаса, поэтому удельные расходы энергии на сжатие больше при более высокой температуре всасываемого воздуха [3]. Поэтому применение ступенчатого сжатия с охлаждением газа в охладителях между ступенями дает большую экономию в энергии, расходуемой на привод компрессора [4].

В качестве воздухоохладителя, в основном, используются кожухотрубчатые теплообменники с оребренной поверхностью, холодильный агент – вода.

Но вода, как теплоноситель, имеет ряд недостатков - высокая коррозионная активность, загрязненность, высокая температура кристаллизации. Вследствие этого происходит засорение и разрушение трубок воздухоохладителя, а также невозможность охлаждения сжатого воздуха до минусовых температур в зимнее время года (что может дать энергосберегающий эффект [2]).

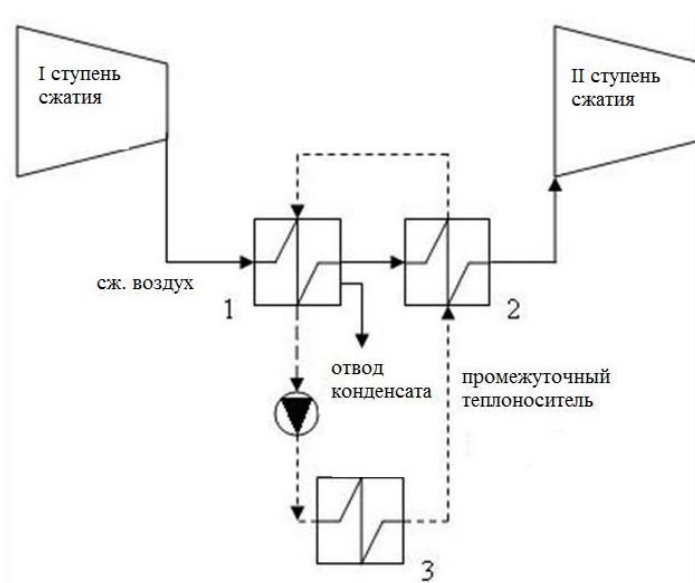
Вместо воды, в качестве холодильного агента, можно использовать атмосферный воздух или иной промежуточный теплоноситель.

При использовании атмосферного воздуха, из-за низкой теплоёмкости и коэффициента теплоотдачи, возникает необходимость в значительной площади теплообмена, следовательно, возникают большие потери давления сжатого воздуха [1].

Для выбора иного промежуточного теплоносителя были определены несколько критериев – низкая температура кристаллизации, температура кипения не ниже, чем у воды, высокая теплоёмкость, низкая плотность и вязкость, высокая теплопроводность, на основании чего предлагается использовать следующие теплоносители (таблица, [5], свойства даны при 20 °С):

Наименование	ρ , кг/м ³	c_p , кДж/кг·град	$t_{\text{кип}}$, °С	$t_{\text{плавл}}$, °С
Силикон Ж № 2 (МХП-2416-54)	956	2,06	282	-70
Гидротерм 700-155	875,4	2,43	315,6	-54
Гидротерм 700-130	<u>865</u>	<u>2,68</u>	<u>204,4</u>	<u>-85</u>
Термофлоид	900	2,09	373	-20
Вода	998	4,18	100	0

Также предложена принципиальная схема охлаждения (рисунок).



На схеме сжатый воздух из первой ступени сжатия компрессора поступает в теплообменник 1, где происходит его предварительное охлаждение и отвод выпавшего конденсата, затем через теплообменник 2, где он доохлаждается до заданной температуры и поступает во вторую ступень сжатия компрессора. Теплообменник 3 – сухая градирня, где промежуточный теплоноситель охлаждается атмосферным воздухом.

Данная схема, при использовании промежуточного теплоносителя, может позволить охладить сжатый воздух до температуры близкой к температуре окружающей среды, а это, в свою очередь, позволит экономить энергию на сжатие в компрессоре в зимнее время. Так, охлаждение сжатого воздуха до $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (вместо $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$) дает экономию порядка 4 %, до $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 6 %.

Библиографический список

1. Дёмин Ю.К., Картавцев С.В. Оценка энергосберегающего потенциала воздушного охлаждения центробежного компрессора в зимнее время // Энергетики и металлургии настоящего и будущему России. Магнитогорск: МГТУ, 2011. С. 92-95.
2. Дёмин Ю.К., Картавцев С.В. Энергосбережение при производстве сжатого воздуха // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009. С. 75-78.
3. Трубицына Г.Н., Морозов А.П. Энергосбережение при производстве и осушке сжатого воздуха. Магнитогорск: МГТУ, 2007. 58 с.
4. Черкасский В.М. Насосы. Вентиляторы. Компрессоры. М: Энергия, 1977. 422 с.
5. Чечеткин А.В. Высокотемпературные теплоносители. М: Энергия, 1971. 496 с.

ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС КАЗАХСТАНА

Джаманбалин Б.К.¹, Грицук С.А.²

*¹Костанайский социально-технический университет им. З. Алдамжар,
г. Костанай, Казахстан,*

²УрФУ

Министерство индустрии и новых технологий Казахстана разработало проект закона «Об энергосбережении и повышении эффективности». За счет эффективного использования энергетических ресурсов предполагается снижение энергоемкости валового внутреннего продукта на 10 % к 2015 году и на 25 % к 2020 г. Наибольшую часть экономии энергоресурсов в топливно-энергетическом комплексе намечено обеспечить за счет совершенствования технологических процессов.

Казахстан по его природному потенциалу входит в число тех немногих стран мира, которые не только способны полностью обеспечить себя первичными энергетическими ресурсами в настоящее время и на перспективу, но и экспортировать их в значительных объемах.

В республике, занимающей 1,8 % территории всей суши Земли, сосредоточено порядка 0,5 % мировых балансовых запасов минерального топлива, что составляет 30 млрд т у.т. Из них на долю угля приходится 80 %, нефти и газового конденсата – 13 %, природного и попутного газа – 7 %, что отражено на диаграмме (рисунок).